

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-162677

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40				
G 0 3 G 21/04				
21/00	5 6 0	4226-5C	H 0 4 N 1/40	Z
			G 0 3 G 21/00	5 5 2
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 25 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-307876

(22) 出願日 平成5年(1993)12月8日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 佐藤 俊雄

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

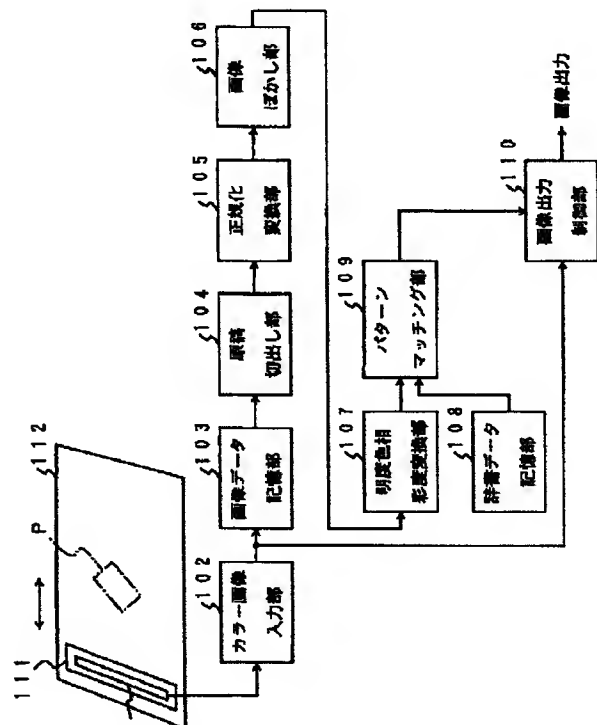
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 画像入力装置

(57) 【要約】

【目的】 画像入力禁止されている紙幣などの特定の原稿を常に精度高く的確に識別でき、しかも、装置の規模を小さくできる画像入力装置を提供する。

【構成】 ラインセンサ101、画像入力部102は、原稿Pを含む読取エリア112内のカラー画像を入力し、原稿切出し部104は、この入力された画像から原稿Pの領域を抽出し、正規化変換部105は、この抽出された原稿領域の画像を大きさ一定に正規化し、画像ぼかし部106は、この正規化された画像をぼかした画像に変換し、明度・色相・彩度変換部107は、このぼかし画像を人間の色の知覚量としてのVcd画像に変換する。パターンマッチング部109は、このVcd画像と辞書データ記憶部108内の辞書データとを照合して、原稿Pが紙幣などの特定の原稿であるか否かを識別し、画像出力制御部110は、この識別結果に基づきカラー画像入力部102から出力される画像データを外部へ出力するか否かを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、

この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出された特定領域の画像に対し複数の領域を抽出し、この抽出した領域ごとに、この領域に含まれる色データに基づいて、所定の色データを示す画素に変換する変換手段と、

基準色データを記憶している記憶手段と、

前記変換手段によって変換された画素の色データと前記記憶手段に記憶されている基準色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、

この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られる画像の出力を禁止する禁止手段と、を具備したことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】 前記変換手段は、前記抽出手段で抽出された特定領域の画像を大きさが一定の画像に正規化することにより、所定の色データを示す画素に変換することを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 3】 前記変換手段は、前記抽出手段で抽出された特定領域の画像に対し、所定の重みデータをかけた近傍画素との平滑化データを求めてばけ画像を作成することにより、所定の色データを示す画素に変換することを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 4】 色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、

この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出された特定領域の画像に対し複数の領域を抽出し、この抽出した領域ごとに、この領域に含まれる色データに基づいて、所定の色データを示す画素に変換する変換手段と、

基準色データを記憶している記憶手段と、

前記変換手段によって変換された画素の色データと前記記憶手段に記憶されている基準色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、

この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られた原稿上の画像とは異なる画像を出力する出力手段と、

を具備したことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 5】 前記変換手段は、前記抽出手段で抽出された特定領域の画像を大きさが一定の画像に正規化することにより、所定の色データを示す画素に変換することを特徴とする請求項 4 記載の画像入力装置。

れた特定領域の画像に対し、所定の重みデータをかけた近傍画素との平滑化データを求めてばけ画像を作成することにより、所定の色データを示す画素に変換することを特徴とする請求項 4 記載の画像入力装置。

【請求項 7】 色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、

この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出された特定領域の画像を明度、色

10 相、彩度の色データに変換する変換手段と、

基準となる明度、色相、彩度を示す色データを記憶している記憶手段と、

前記変換手段によって変換された明度、色相、彩度の色データと前記記憶手段に記憶されている基準となる明度、色相、彩度を示す色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、

この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られる画像の出力を禁止する禁止手段と、を具備したことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 8】 前記識別手段は、前記変換手段から出力される色データと前記記憶手段に記憶されている色データとの画素ごとの色差を全画素にわたって累積した値を求めて照合する照合手段を有することを特徴とする請求項 7 記載の画像入力装置。

【請求項 9】 色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、

30 この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、

この抽出手段で抽出された特定領域の画像を明度、色相、彩度の色データに変換する変換手段と、

基準となる明度、色相、彩度を示す色データを記憶している記憶手段と、

前記変換手段によって変換された明度、色相、彩度の色データと前記記憶手段に記憶されている基準となる明度、色相、彩度を示す色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、

40 この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られた原稿上の画像とは異なる画像を出力する出力手段と、

を具備したことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 10】 前記識別手段は、前記変換手段から出力される色データと前記記憶手段に記憶されている色データとの画素ごとの色差を全画素にわたって累積した値を求めて照合する照合手段を有することを特徴とする請求項 9 記載の画像入力装置。

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえば、デジタル式カラー複写機において、原稿上のカラー画像を入力する画像入力装置に係り、特に、特定の原稿の有無を自動的に識別して、入力画像の出力態様を制御する機能を有する画像入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル式カラー複写機の普及と、その高画質化が進展するにつれて、紙幣やその他の有価証券などの偽造犯罪が発生する恐れが高まってきて10
いる。そこで、最近、それを防止する手段として、原稿上のカラー画像を入力するラインセンサなどの画像入力手段の出力から特定のパターンを抽出し、あらかじめ設定された基準パターンとのマッチング演算を行なうことにより、紙幣などの有無を検出し、検出された場合には複写動作を中断あるいは不可とするものが開発されている。

【0003】ところで、このように、カラー画像を用いて不特定の対象から特定の対象を精度高く検出し識別する20
方法として、たとえば、特開平4-54681号公報に開示されている方法が知られている。これは、カラー画像から頻度分布を作成し、分布パターンを基準パターンと比較することにより、紙幣を検出し識別するものである。

【0004】また、別の方法として、たとえば、特開昭61-220085号公報に開示されている印刷物判別装置が知られている。この方法は、明度パターンの類似度と対象内の平均色相を基準パターンと比較することにより、紙幣を識別するものである。さらに、明度画像を用いた識別方法をRGB画像にそれぞれ個別に適用して、30
特定の原稿を識別する方法も同様に知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の特定原稿の識別方法、たとえば、カラー画像の頻度分布を基準データと比較する識別方法では、異なるパターンでも同一の頻度分布を持つ場合、誤識別の恐れがある。また、画像パターンだけでなく、頻度分布データの記憶手段が必要となり、装置の構成が大規模となる。

【0006】また、明度パターンの類似度と対象内の平均色相を基準データと比較する識別方法では、色相の平均値が同じでパターンが異なる場合、誤った識別を行なう恐れがある。40

【0007】さらに、明度画像を用いた識別方法をRGB画像それぞれに適用する場合は、明度画像の識別の拡張でRGBの関連が充分に考慮されておらず、誤識別の可能性が高くなる。

【0008】そこで、本発明は、画像入力が禁止されている特定の原稿を常に精度高く的確に識別でき、しかも、装置の規模を小さくできる画像入力装置を提供する

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の画像入力装置は、色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出された特定領域の画像に対し複数の領域を抽出し、この抽出した領域ごとに、この領域に含まれる色データに基づいて、所定の色データを示す画素に変換する変換手段と、基準色データを記憶している記憶手段と、前記変換手段によって変換された画素の色データと前記記憶手段に記憶されている基準色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られる画像の出力を禁止する禁止手段とを具備している。

【0010】また、本発明の画像入力装置は、色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出された特定領域の画像に対し複数の領域を抽出し、この抽出した領域ごとに、この領域に含まれる色データに基づいて、所定の色データを示す画素に変換する変換手段と、基準色データを記憶している記憶手段と、前記変換手段によって変換された画素の色データと前記記憶手段に記憶されている基準色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られた原稿上の画像とは異なる画像を出力する出力手段とを具備している。

【0011】また、本発明の画像入力装置は、色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出された特定領域の画像を明度、色相、彩度の色データに変換する変換手段と、基準となる明度、色相、彩度を示す色データを記憶している記憶手段と、前記変換手段によって変換された明度、色相、彩度の色データと前記記憶手段に記憶されている基準となる明度、色相、彩度を示す色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られる画像の出力を禁止する禁止手段とを具備している。

【0012】さらに、本発明の画像入力装置は、色データを有する原稿上の画像を読取る読取手段と、この読取手段で読取られた画像から特定の領域を抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出された特定領域の画像を明

となる明度、色相、彩度を示す色データを記憶している記憶手段と、前記変換手段によって変換された明度、色相、彩度の色データと前記記憶手段に記憶されている基準となる明度、色相、彩度を示す色データとを照合することにより、前記読取手段で読取られた原稿の種類を識別する識別手段と、この識別手段の識別結果に基づいて、前記原稿を特定の種類の原稿であると識別された場合に、前記読取手段によって読取られた原稿上の画像とは異なる画像を出力する出力手段とを具備している。

【0013】

【作用】本発明によれば、上記したように構成することにより、たとえば、紙幣などの特定原稿の色パターンに対し、色パターンによる高精度の識別が可能となる。しかも、特定領域のカラー画像を例えば大きさに一定に正規化することにより、画像入力条件の変動などがあっても、それに対処できる。また、たとえば、正規化した後にカラー画像をぼかすことにより、検出の位置ずれなどの影響を排除できる。したがって、画像入力が禁止されている紙幣などの特定の原稿を常に精度高く的確に識別することができる。

【0014】また、画像パターンの辞書（基準データ）は、従来のカラー画像の頻度分布による識別方法に比べ、小さな規模でよく、しかも、頻度分布データのための記憶手段が不要となるので、装置の規模を小さくできる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は、本実施例に係る、たとえば、デジタル式カラー複写機において、原稿上のカラー画像を入力する画像入力装置の構成を概略的に示すもので、読取手段としてのカラーラインセンサ101、カラー画像入力部102、画像データ記憶部103、領域抽出手段としての原稿切出し部104、第1の変換手段としての正規化変換部105、第2の変換手段としての画像ぼかし部106、第3の変換手段としての明度・色相・彩度変換部107、基準色データ記憶手段としての辞書データ記憶部108、識別手段としてのパターンマッチング部109、および、画像データの出力を禁止する禁止手段、あるいは、画像データを出力する出力手段としての画像出力制御部110から構成されている。

【0016】画像を読取る読取対象物としての原稿Pは、キャリッジ111に取着されて図示矢印方向に移動するカラーラインセンサ101の読取エリア（画像読取範囲）112内に存在するものとする。

【0017】以下、各部について詳細に説明する。カラーラインセンサ101は、読取エリア112内のカラー画像を撮像して電気信号に変換する。この撮像されたカラー画像は、カラー画像入力部102を介してデジタル化され、画像データ記憶部103に記憶される。この実

12画素、各画素1バイトのR（赤）、G（緑）、B（青）画像（以後、単にRGB画像と略称する）として、図2に示すようなメモリ配置で画像データ記憶部103に記憶される。

【0018】原稿切出し部104は、画像データ記憶部103に格納されたRGB画像データに対して、原稿Pの範囲を特定する。すなわち、原稿切出し部104は、図2の形態で記憶されたRGB画像データのうち、1つの色成分、たとえば、G成分の画像データ（図3参照）に対して、一定値THR（たとえば5）で閾値処理を行ない、図4に示すように、2値画像の開始点M1、最上位点M2、終了点M4の座標データをそれぞれ検出し、回転補正しながら切出しを行ない、RGBの画像に対して、それぞれ図5に示すG画像の切出し結果のような画像データを出力するものである。ここで、図3の数値が記入されていない画素は「0」の値を取り、原稿Pが存在していない領域を表している。

【0019】原稿切出し部104は、具体的には例えば図6に示すような構成で実現できる。すなわち、画像データ記憶部103から、バッファ制御回路601が出力するアドレス信号ADR1にしたがってRGB画像データが読出され、R画像バッファ603、G画像バッファ602、B画像バッファ604にそれぞれ書込まれる。これと同時に、閾値処理部605は、G画像データに対して一定値THR以上の値を取る画素のみ「1」、他の画素を「0」とする閾値処理を行なう。

【0020】続いて、終了点座標記憶部607、開始点座標記憶部608、および、最上位点座標記憶部609が、バッファ制御回路601から出力されるアドレス信号ADR1のうち、閾値処理部605で初めて「1」の画素が検出された時点のアドレス信号ADR1を保持することにより、図4に示す矢印の先端に相当するラインセンサ101の主走査方向、副走査方向の座標値を各走査ラインについて求めていく。

【0021】そして、開始点座標記憶部608は、主走査方向の座標値がセンサ走査幅（ラインセンサ101の主走査幅）SW以下の最初の端点M1（ x_1 , y_1 ）を、最上位点座標記憶部609は、主走査方向の座標値がセンサ走査幅SW以下の最も小さい最上位点M2（ x_2 , y_2 ）を、終了点座標記憶部607は、主走査方向の座標値がセンサ走査幅SW以下の最後の端点M4（ x_4 , y_4 ）を、それぞれ記憶する。この3点の座標値を用いて、座標変換パラメータ計算部610が入力画像から原稿を切出すための座標変換のパラメータを求める。

【0022】座標変換パラメータ計算部610は、たとえば、図7に示すような構成で座標変換の8つのパラメータを求める。ここで説明を容易にするため、以下、数式と併記して図7を説明する。減算器700は、開始点の座標値 x_1 と最上位点の座標値 x_2 との差を計算する

位点の座標値 y_2 との差を求め、比較器702は、この2つの差の値を比較する。

【0023】2つの差の値を求めることは、図8および図9に示すように、原稿Pの2つの長さ L_1 と L_2 とを求めることに等しく、この2つの値を比較器702が比較することにより、原稿Pの長い方の辺が長さ L_1 (すなわち、図8) か、短い方の辺が長さ L_1 (すなわち、図9) かを判定し、選別信号SELを出力する。

【0024】図8と図9の2つの場合に対して、それぞれ図10および図11に示すように、角度 θ だけ回転させて目的とする画像データに変換する。回転角度 θ を求めるために、減算器700が図8の長さ L_1 を求め、減算器703が図8の長さ L_3 を開始点および最上位点の各座標値から求め、除算器704と正接逆演算器705により、

$$\theta = \tan^{-1} (L_1 / L_3) \quad \dots (1)$$

の計算を行なう。

【0025】ここで、正接逆演算器705は、公知のテーラー展開など解析的繰返しする構造、または、あらかじめ計算した値が記憶されているルックアップテーブルを讀出す構造で実現することができる。この角度 θ の*

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta - \pi/2) & -\sin(\theta - \pi/2) \\ \sin(\theta - \pi/2) & \cos(\theta - \pi/2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - x_1 \\ y - y_1 \end{bmatrix}$$

【0029】それぞれのパラメータは、上記数1あるいは数2のいずれの場合かを比較器702で選別して、その出力SELに基づき、パラメータ1選択器712、パラメータ2選択器713、パラメータ3選択器714、および、パラメータ4選択器715が相当する変数行列のパラメータを選択して出力する。これと同時に、パラメータ5バッファ716、および、パラメータ6バッファ717が回転中心点の座標値を出力する。

【0030】また、座標変換パラメータ計算部610は、変換対象の画像範囲をも求める。すなわち、変換された画像について、その範囲を考えると、図10の場合は、点(0, 0)から点(x_4' , y_2')、図11の場合は、点(0, 0)から点(x_4' , y_4')の範囲をとる。図7の構成にしたがえば、選択器718によって y_2 あるいは y_4 のいずれかを選択し、減算器719および720、乗算器721、722、724、725、および、加算器723、726を用いて、前記数1もしくは数2の変換式にしたがい、画像範囲(x_4' , y_2')もしくは(x_4' , y_2')を求め、パラメータ7バッファ727、および、パラメータ8バッファ728から、その画像範囲を出力する。

【0031】このように、座標変換パラメータ計算部610は、座標変換に必要な6つのパラメータと、変換範

$$mr((x-xss)*xst/(xse-xss+1), (y-yss)*yst/(yse-yss+1))=hr(x,y)$$

*値を用いて、正弦演算器706が $\sin \theta$ を、余弦演算器707が $\cos \theta$ を、符号反転器708が $-\sin \theta$ をそれぞれ求める。図10で示す端点 $M_1(x_1, y_1)$ を中心とした角度 θ の回転は、下記数1による計算で点(x, y)を(x' , y')に変換することであるが、その変換に必要なパラメータを計算しているわけである。

【0026】

【数1】

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - x_1 \\ y - y_1 \end{bmatrix}$$

【0027】また、図11の変換は、下記数2による計算で実現できるので、その変数行列のパラメータを、減算器709を介して正弦演算器710で $\sin(\theta - \pi/2)$ 、余弦演算器711で $\cos(\theta - \pi/2)$ 、符号反転器712で $-\sin(\theta - \pi/2)$ として求める。

【0028】

【数2】

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta - \pi/2) & -\sin(\theta - \pi/2) \\ \sin(\theta - \pi/2) & \cos(\theta - \pi/2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - x_1 \\ y - y_1 \end{bmatrix}$$

※図の2つのパラメータを出力する。この結果に基づき、バッファ制御部611は、座標変換した画像を指定された範囲内で読込むようなアドレス信号 ADR_1' を発生し、そのアドレス信号 ADR_1' に基づき、G画像バッファ602から読出したG画像データをG画像バッファ612へ、R画像バッファ603から読出したR画像データをR画像バッファ613へ、B画像バッファ604から読出したB画像データをB画像バッファ614へ、それぞれ書込む。ここで、図3で示された1つの色成分の画像データは、回転補正および位置補正が施され、図5のような形態で記憶されることになる。

【0032】また、座標変換パラメータ計算部610で求められた画像範囲は、開始点を(x_{ss} , y_{ss})、終了点を(x_{se} , y_{se})として画像範囲出力部615から出力される。

【0033】次に、正規化変換部105では、原稿切出し部104から出力される画像データの範囲を示す座標データ x_{ss} , y_{ss} , x_{se} , y_{se} を用いて、その範囲内の画像データの大きさを正規化する。すなわち、たとえば、原稿Pのカラー画像 $hr(x, y)$ 、 $hg(x, y)$ 、 $hb(x, y)$ を、縦 xst 画素および横 yst 画素の画像 $mr(x, y)$ 、 $mg(x, y)$ 、 $mb(x, y)$ に正規化するためには、

$$mb((x-xss)*xst/(xse-xss+1), (y-yss)*yst/(yse-yss+1))=hb(x,y)$$

ただし、 $x=xst \sim xse$ 、 $y=yst \sim yse$

..... (2)

の変換を行なう。

【0034】たとえば、原稿切出し部104によって抽出された原稿Pの座標データ xss 、 xse 、 yss 、 yse に基づいて、図5に示すようなRGB画像のうちの1つの色成分の画像データに対して、 $yst=28$ 、 $xst=19$ で正規化すると、図12に示すような正規化画像データが得られる。この処理をRGBそれぞれ3成分画像に対して行ない、図13に示すようなデータ形態として正規化変換部105が記憶する。

【0035】正規化変換部105は、具体的には例えば図14に示すような構成で実現できる。すなわち、バッファ制御部1501から出力されるアドレス信号ADR5は、アドレス変換部1502にて前記(2)式の座標値として示されるアドレス信号ADR4に変換され、そのアドレス信号ADR4に基づき、原稿切出し部104から、そのアドレスに相当するRGB画像データを読みながら、新しいアドレス信号ADR5で指定されてR画像バッファ1503、G画像バッファ1504、B画像バッファ1505にそれぞれ書込まれる。

【0036】次に、画像ぼかし部106では、正規化変換部105で正規化されたRGB画像に対して、ぼけた小さな画素構成のRGB画像に変換する。すなわち、正規化変換部105から得られる正規化RGB画像に対して、図15の番号で示す70個のサンプル点に対して、図16に示す重みをかけた近傍画素との5×5平滑化データを求め、横7画素、縦10画素のぼけ画像を作成する。

【0037】この際、図15のサンプル点のうち端の点は、画像サンプルデータ以外の領域も平滑化の範囲としているが、この周辺2画素分のデータは図15のように画素値「0」として計算する。また、各画素の演算結果は、画素の重み係数の総和「18」で割ったものを出力とする。この平滑化処理の結果、たとえば、図12のサンプルに対して、図17に示すようなぼけ画像が得られる。このぼけ画像をRGBそれぞれについて求め、その画像データを図18に示すような形態で画像ぼかし部106が記憶する。

【0038】画像ぼかし部106は、具体的には例えば図19に示すような構成で実現できる。画像ぼかし部106は、R画像ぼかし処理部2002、G画像ぼかし処理部2003、B画像ぼかし処理部2004の3つの処理部から構成されるが、3つとも構成は同じであるので、ここではR画像ぼかし処理部2002について詳しく説明する。バッファ制御部2001から出力されるアドレス信号ADR6により、正規化変換部105から正規化されたR画像が読出され、R画像バッファ2005

を「0」としておくような形態で記憶する。

【0039】続いて、バッファ制御部2001が1画素に対応したアドレス信号ADR7を生成し、そのアドレス信号ADR7に基づき、R画像バッファ2005から画像データを読出すとともに、ラインバッファ2006、2007、2008、2009、シフトレジスタ2010、2011、2012、2013、2014、これらの出力にそれぞれ図示する重み係数をかけて累積する積和演算器2015、2016、2017、2018、2019、これらの数値を加算する加算器2020、および、除算器2021により、各画素について図16の近傍画素演算を実現する。

【0040】この演算を司るアドレス信号ADR7に同期した形で、バッファ制御部2001は、図15で70点規定したサンプル点に対応するアドレス信号ADR8を生成し、サンプル点の平滑化データだけをR画像バッファ2022に書込んでいく。

【0041】次に、明度・色相・彩度変換部107では、この横7画素、縦10画素のRGB画像に対して、人間の色の知覚量として広く用いられている修正マンセル表色系のH（色相）、V（明度）、C（彩度）値（以後、単にHVC値と略称する）を直交座標で表した値へ変換する。すなわち、図20に示すような色相彩度面を張る極座標のHC値を、

$$c = \cos H \times C + 128$$

$$d = \sin H \times C + 128 \quad \text{..... (3)}$$

と変換して求めた値cとdと、明度Vの3つの値でカラー画像データを表現する（以後、Vcd値と呼ぶ）。

【0042】この変換は、たとえば、図21に示すような、少なくとも3層からなるニューラルネットワークにより構成され、入力層へ入力するRGB値をVcd値に変換するもので、図22に示すようなマンセル変換表3201、算術演算部3202、および、ニューラルネットワーク3203からなる構成で、あらかじめRGB値とHVC値との対応が得られている図23に示すようなデータを用いて、変換誤差が一定値以下になるように繰り返し学習をさせたものである。

【0043】たとえば、3層のニューラルネットワークで、中間層が17ユニット、入力層がRGB値に対応させた3ユニット、出力層がVcd値に対応させた3ユニットで、JIS Z 8721で示されているHVC値とxyY値との対応データからHVC値を直交座標に変換したVcd値とRGB値との対応を求めたデータを学習データに用い、変換の平均誤差が0.5NBSになるまで繰り返し学習させることにより、約1万回で収束する。

像ぼかし部106から出力される横7画素、縦10画素のRGBカラー画像を横7画素、縦10画素のVcd画像に変換し、その結果を記憶する。

【0045】明度・色相・彩度変換部107は、具体的には例えば図24に示すような構成で実現できる。すなわち、バッファ制御部2501はアドレス信号ADR9を生成し、そのアドレス信号ADR9に基づき、画像ぼかし部106からRGB画像データが読出される。この読出された画像データは、ニューラルネットワークの中間層を構成する17個の積和演算器2502、2503、…2504と、17個のシグモイド関数演算器2505、2506、…2507と、出力層を構成する積和演算器2508、2509、2510と、シグモイド関数演算器2511、2512、2513とを介して演算が行なわれ、その演算結果がV画像バッファ2514、c画像バッファ2515、d画像バッファ2516にそ*

*それぞれ記憶される。

【0046】ここで、中間層および出力層の積和演算器は、あらかじめ図22のように学習させたニューラルネットワークの重み係数が与えられている。次に、パターンマッチング部109では、明度・色相・彩度変換部107で変換されたVcd画像と、辞書データ記憶部108に記憶されている辞書データVcdとを比較し、最も近いパターンを選択する。パターンの比較方法として、7×10のパターンに対して辞書データとの類似度を求める。類似度は、サンプルのVcd画像Vs(i), cs(i), ds(i) [i=0, 1, …, 69]と辞書データのVcd画像Vd(i), cd(i), dd(i) [i=0, 1, …, 69]に対して、それぞれ下記数3の演算を行ない、

【0047】

【数3】

$$\text{SimV} = \sum_{i=0}^{69} (V_s(i) \times V_d(i)) / \sqrt{\sum_{i=0}^{69} V_s(i)^2 \times \sum_{i=0}^{69} V_d(i)^2}$$

$$\text{Simc} = \sum_{i=0}^{69} (c_s(i) \times c_d(i)) / \sqrt{\sum_{i=0}^{69} c_s(i)^2 \times \sum_{i=0}^{69} c_d(i)^2}$$

$$\text{Simd} = \sum_{i=0}^{69} (d_s(i) \times d_d(i)) / \sqrt{\sum_{i=0}^{69} d_s(i)^2 \times \sum_{i=0}^{69} d_d(i)^2}$$

最終的に下記数4を求める。

【0048】

【数4】

$$\text{Sim} = \sqrt{\text{SimV}^2 + \text{Simc}^2 + \text{Simd}^2}$$

※

$$\begin{aligned} \text{Simv} = & (6 \times 7 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 13 \times 17 + 6 \times 7 \\ & + 9 \times 10 + 17 \times 18 + 21 \times 23 + 26 \times 27 + 31 \times 33 + 30 \times 32 + 17 \times 18 \\ & + 9 \times 10 + 17 \times 18 + 32 \times 35 + 45 \times 47 + 52 \times 53 + 57 \times 59 + 28 \times 20 \\ & + 10 \times 11 + 24 \times 26 + 35 \times 38 + 42 \times 45 + 66 \times 70 + 81 \times 83 + 28 \times 29 \\ & + 12 \times 13 + 30 \times 31 + 41 \times 43 + 52 \times 55 + 88 \times 91 + 119 \times 121 + 35 \times 36 \\ & + 14 \times 15 + 32 \times 33 + 45 \times 48 + 55 \times 57 + 91 \times 96 + 125 \times 127 + 30 \times 37 \\ & + 11 \times 12 + 25 \times 28 + 51 \times 53 + 55 \times 57 + 118 \times 121 + 121 \times 124 + 31 \times 32 \\ & + 11 \times 12 + 27 \times 29 + 44 \times 46 + 45 \times 48 + 59 \times 61 + 64 \times 65 + 23 \times 32 \\ & + 9 \times 10 + 15 \times 17 + 15 \times 17 + 15 \times 17 + 15 \times 17 + 17 \times 19 + 12 \times 24 \\ & + 6 \times 7 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 13 \times 15 + 6 \times 7) \\ & / ((6 \times 6 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 6 \times 6 \\ & + 9 \times 9 + 17 \times 17 + 21 \times 21 + 26 \times 26 + 31 \times 31 + 30 \times 30 + 17 \times 17 \\ & + 9 \times 9 + 17 \times 17 + 32 \times 32 + 45 \times 45 + 52 \times 52 + 57 \times 57 + 28 \times 28 \\ & + 10 \times 10 + 24 \times 24 + 35 \times 35 + 42 \times 42 + 66 \times 66 + 81 \times 81 + 28 \times 28 \\ & + 12 \times 12 + 30 \times 30 + 41 \times 41 + 52 \times 52 + 88 \times 88 + 119 \times 119 + 35 \times 35 \\ & + 14 \times 14 + 32 \times 32 + 45 \times 45 + 55 \times 55 + 91 \times 91 + 125 \times 125 + 30 \times 30 \\ & + 11 \times 11 + 25 \times 25 + 51 \times 51 + 55 \times 55 + 118 \times 118 + 121 \times 121 + 31 \times 31 \\ & + 11 \times 11 + 27 \times 27 + 44 \times 44 + 45 \times 45 + 59 \times 59 + 64 \times 64 + 23 \times 23 \\ & + 9 \times 9 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 17 \times 17 + 12 \times 12 \\ & + 6 \times 6 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 6 \times 6) \end{aligned}$$

※【0049】たとえば、図25に示すVcd画像のうちV画像に関する図26に示す辞書データVとの類似度は、

13

14

$$\begin{aligned}
& + 12 \times 12 + 30 \times 30 + 41 \times 41 + 52 \times 52 + 88 \times 88 + 119 \times 119 + 35 \times 35 \\
& + 14 \times 14 + 32 \times 32 + 45 \times 45 + 55 \times 55 + 91 \times 91 + 125 \times 125 + 30 \times 30 \\
& + 11 \times 11 + 25 \times 25 + 51 \times 51 + 55 \times 55 + 118 \times 118 + 121 \times 121 + 31 \times 31 \\
& + 11 \times 27 + 27 \times 27 + 44 \times 44 + 45 \times 45 + 59 \times 59 + 63 \times 63 + 23 \times 23 \\
& + 9 \times 9 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 17 \times 17 + 12 \times 12 \\
& + 6 \times 6 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 13 \times 13 + 6 \times 6)^{1/2} \\
& \times (7 \times 7 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 7 \times 7 \\
& + 10 \times 10 + 18 \times 18 + 23 \times 23 + 27 \times 27 + 33 \times 33 + 32 \times 32 + 18 \times 18 \\
& + 10 \times 10 + 18 \times 18 + 35 \times 35 + 47 \times 47 + 53 \times 53 + 59 \times 59 + 29 \times 29 \\
& + 11 \times 11 + 26 \times 26 + 38 \times 38 + 45 \times 45 + 70 \times 70 + 83 \times 83 + 29 \times 29 \\
& + 13 \times 13 + 31 \times 31 + 43 \times 43 + 55 \times 55 + 91 \times 91 + 121 \times 121 + 36 \times 36 \\
& + 15 \times 15 + 33 \times 33 + 48 \times 48 + 57 \times 57 + 96 \times 96 + 127 \times 127 + 37 \times 37 \\
& + 12 \times 12 + 28 \times 28 + 53 \times 53 + 57 \times 57 + 121 \times 121 + 124 \times 124 + 32 \times 32 \\
& + 12 \times 12 + 29 \times 29 + 46 \times 46 + 48 \times 48 + 61 \times 61 + 65 \times 65 + 32 \times 32 \\
& + 10 \times 10 + 17 \times 17 + 17 \times 17 + 17 \times 17 + 17 \times 17 + 19 \times 19 + 24 \times 24 \\
& + 7 \times 7 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 15 \times 15 + 7 \times 7)^{1/2})
\end{aligned}$$

となる。この場合、類似度の値が最も大きなカテゴリを識別結果として出力することになる。

【0050】ここで、辞書データ記憶部108には、1カテゴリが図26に示すように、全カテゴリに対しては図27に示すように、あらかじめ画像データを収集して正規化およびぼかし処理を施したVcd画像データが複数記憶してある。たとえば、このカテゴリを、図28に示すように、それぞれ方向の異なる3種類の紙幣のパターンとすると、原稿Pとして紙幣が置かれているか否かの識別を行なうことができる。

【0051】パターンマッチング部109は、具体的には例えば図29に示すような構成で実現できる。なお、類似度の演算について、V類似度演算部3002、c類似度演算部3003、d類似度演算部3004は同じ構成なので、V類似度演算部3002について詳しく説明する。すなわち、バッファ制御部3001は、明度・色相・彩度変換部107からサンプル画像データを読み出すためのアドレス信号ADR10と、カテゴリ制御部3020で指示された領域の辞書データを指示するアドレス信号ADR11とを同時に生成し、そのアドレス信号ADR10、ADR11に基づき、識別するサンプル画像データおよび辞書データを読み込む。

【0052】V類似度演算部3002では、サンプル画像データのV画像の各画素について乗算器3005が2乗の値を計算しながら、自らの出力を一方の入力とする加算器3008がその値を累積する。同様に、辞書データのV画像も乗算器3007で2乗を計算し、加算器3010がその値の累積値を計算する。

【0053】バッファ制御部3001が1画像分の読出*

$$Vs'(i) = 255 \times (Vs(i) - Vsmin) / (Vsmax - Vsmin)$$

$$Vd'(f) = 255 \times (Vd(i) - Vdmin) / (Vdmax - Vdmin) \quad \dots\dots (5)$$

と変換した後、下記数5を求める。そして、全てのカテゴリで色差累積を計算し、最も小さいカテゴリを識別結

*しを終了した時点で、加算器3008、3010の出力に対して、平方根演算器3011、3012がそれぞれの平方根を求め、その結果の積を乗算器3013が求める。これは、前記数3の分母の部分の計算に相当する。同時に、乗算器3006は、サンプル画像データのV画像と辞書データのV画像の画素ごとの積を求め、加算器3009にてその値を累積することで、前記数3の分子の部分の値を求める。

【0054】その後、加算器3009の出力値に対する乗算器3013の出力値の商を、除算器3014が求めることで、V画像の類似度が得られる。同様に、c類似度演算部3003、d類似度演算部3004が、それぞれc画像類似度、d画像類似度を求める。そして、それぞれの類似度の2乗の値を乗算器3015、3016、3017が求め、加算器3018が3つの値の和を、平方根演算器3019が平方根を求めることで、前記数4の計算を行なう。この類似度を、辞書のカテゴリを変えて繰り返し求め、その中で最も高い類似度を持つカテゴリを最大カテゴリ検出部3021が識別結果として出力する。

【0055】また、パターンマッチング部109の他の実施例としては、サンプル画像データと辞書データとの色差の累積を求め、辞書データの中で最も近いパターンを選択する。まず、サンプル画像データおよび辞書データの明度画像Vs(i)およびVd(i)を、画像内最大値Vsmax、Vdmax、および、画像内最小値Vsmin、Vdminとして、それぞれ明度の正規化を行なう。これは、それぞれの画像について、

【0056】

定めた定数である。

$$dC = \sum_{i=0}^{69} ((Vs(i) - Vd(i))^2 + k \times (cs(i) - cd(i))^2 + k \times (ds(i) - dd(i))^2)^{1/2}$$

【0057】この実施例のパターンマッチング部109は、具体的には例えば図30に示すような構成で実現できる。すなわち、バッファ制御部3101は、明度・色相・彩度変換部107からサンプル画像データを読み出すためのアドレス信号ADR10と、カテゴリ制御部3125で指示された領域の辞書データを指示するアドレス信号ADR11と、サンプルV画像バッファ3104、および、辞書V画像バッファ3113を制御するアドレス信号ADR12とを同時に生成し、そのアドレス信号ADR10、ADR11、ADR12に基づき、識別するサンプル画像データおよび辞書データを読み込む。

【0058】サンプル画像データのV画像と辞書データのV画像については、濃度の正規化を行なうために、サンプルV画像バッファ3104、および、辞書V画像バッファ3113に書込むと同時に、それぞれの最大値と最小値を、最大値検出部3102、3111、最小値検出部3103、3112にて求める。そして、前記式(5)の演算を行なうために、減算器3105、3106、3114、3115、乗算器3107、3116、除算器3108、3117を図示のようにそれぞれ配置する。

【0059】前記式(5)の演算を行なうための最大値および最小値を求めた後、バッファ制御部3101は、サンプルV画像バッファ3104、および、辞書V画像バッファ3113を制御するアドレス信号ADR12と、明度・色相・彩度変換部108からサンプルc画像データを読み出すアドレス信号ADR10と、辞書データ記憶部109からカテゴリ制御部3125で指定される辞書データを読み出すアドレス信号ADR11を出力する。

【0060】減算器3109、3118、3119は、それぞれc画像、d画像、正規化したV画像の画素の差分値を求め、乗算器3110、3120、3121が差の2乗を求める。また、乗算器3121、3122は、c画像とd画像の差分値に重み係数kを乗算する。加算器3123、平方根演算器3124、および、加算器3126は、これらの画素偏差の2乗の和の累積を計算し、前記数5の色差累積値dcを求める。この色差累積値dcを全てのカテゴリに対して計算し、最も値の小さいカテゴリを最小カテゴリ検出部3127が選択し、識別結果として出力する。

【0061】最後に、画像出力制御部110は、パターンマッチング部109から出力される識別結果に基づ

を外部へ出力するか否かを制御する。この場合、もし複写が禁じられている紙幣のような特定の原稿であると識別された場合にのみ、画像出力制御部110は、カラー画像入力部102から出力される画像データの外部への出力を停止(禁止)する。

【0062】以上説明したように上記実施例によれば、原稿上のカラー画像を入力し、この入力されたカラー画像から原稿領域を抽出し、この原稿領域のカラー画像を大きさ一定に正規化した後、ぼかした画像に変換し、このぼかし画像を人間の色の知覚量としてのVcd画像に変換した後、あらかじめ設定される辞書データと照合することで、複写が禁じられている紙幣のような特定の原稿を識別することにより、色パターンによる高精度の識別が可能となる。

【0063】しかも、原稿領域のカラー画像を大きさ一定に正規化することで、画像入力条件の変動などがあっても、それに対処できる。また、正規化した後にカラー画像をぼかすことで、検出の位置ずれなどの影響を排除できる。さらに、カラー画像を人間の知覚量に変換することで、人間を基準とした識別誤差を少なくすることができる。

【0064】したがって、複写が禁じられている紙幣のような特定の原稿を常に精度高く検出し識別することができる。また、小さな画像パターンの辞書を準備するだけなので、従来のカラー画像の頻度分布による識別方法に比べ、小さな規模でよく、しかも、頻度分布データのための記憶手段が不要となるので、装置の規模を小さくすることができる。

【0065】次に、本発明の他の実施例について説明する。図31は、本発明の他の実施例に係る画像入力装置の構成を概略的に示すものである。なお、図1と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。この実施例は、前記図1の実施例に対して、明度・色相・彩度変換部107を省略したもので、このようにしても前記実施例と同様な作用効果が期待できる。

【0066】すなわち、読取エリア112内のカラー画像は、カラーラインセンサ101でRGB画像として撮像され、カラー画像入力部102でデジタルRGB画像データに変換され、画像データ記憶部103に記憶される。この画像データ記憶部103内の画像データに対して、原稿切出し部104が原稿Pの位置情報を検出し、そのRGB画像データを抽出する。

【0067】その後、原稿PのRGB画像データは、正

し部 106 でばけ画像に変換される。このばけ画像は、たとえば、図 32 に示すような構成で辞書データ記憶部 108 に記憶されている全ての紙幣の種類の RGB ばけ画像データと、パターンマッチング部 109 で比較され、その比較結果が識別結果として出力される。

【0068】この場合、もし複写が禁じられている紙幣のような特定の原稿であると識別された場合、前記実施例と同様に、画像出力制御部 110 は、カラー画像入力部 102 から出力される画像データの外部への出力を停止する。

【0069】なお、画像出力制御部 110 は、たとえば、図 33 に示すような構成とすることにより、カラー画像入力部 102 から出力される画像データとは異なる画像データを外部に出力して、複写が禁止されている画像データを出力することを防止することも可能である。

【0070】すなわち、入力画像データ受信部 3401 がカラー画像入力部 102 から出力される画像データを受信し、制御信号受信部 3402 がパターンマッチング部 109 から、入力画像データの出力可もしくは出力不可の判断結果を受信し、それに基づきデータ切換部 3403 を制御することにより、入力画像データ受信部 3401 の出力か、入力画像データとは異なる別の画像データが記憶されている画像データ記憶部 3404 からの画像データのどちらかを選択する。

【0071】データ切換部 3403 は、複写が禁止されている原稿が含まれるとき、画像データ記憶部 3404 にあらかじめ記憶されている画像データを選択するように制御される。データ切換部 3403 によって選択された画像データは、画像データ送信部 3405 を介して外部に出力される。

【0072】このようにすることにより、たとえば、画像データ記憶部 3404 に図 34 に示すような全面黒レベルの画像データ 3501 を記憶しておけば、入力された画像データをそのまま外部に出力することを防止することができる。なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において種々変形可能なことは勿論である。

【0073】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、画像入力が禁止されている特定の原稿を常に精度高く的確に識別でき、しかも、装置の規模を小さくできる画像入力装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る画像入力装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図 2】画像データ記憶部が記憶するカラー画像データの配置例を示す図。

【図 3】画像データ記憶部が記憶するカラー画像データの 1 つの色成分データの配置例を示す図。

示す概念図。

【図 5】原稿切出し部が出力する画像データの一例を示す図。

【図 6】原稿切出し部の構成を示すブロック図。

【図 7】原稿切出し部における座標変換パラメータ計算部の構成を示すブロック図。

【図 8】原稿切出し部が測定する原稿の辺の長さを示す概念図。

【図 9】原稿切出し部が測定する原稿の辺の長さを示す概念図。

【図 10】原稿切出し部が行なう画像の回転を示す概念図。

【図 11】原稿切出し部が行なう画像の回転を示す概念図。

【図 12】正規化変換部が出力する大きさを一定に変換したカラー画像データのうちの 1 つの色成分のデータの配置例を示す図。

【図 13】正規化変換部が処理結果として記憶するデータの配置例を示す図。

【図 14】正規化変換部の構成を示すブロック図。

【図 15】画像ぼかし部が標本化するサンプル点の位置を示す図。

【図 16】画像ぼかし部が平滑化する近傍画素の重みを示す図。

【図 17】画像ぼかし部が出力する処理結果の一例を示す図。

【図 18】画像ぼかし部が処理結果として記憶するデータの配置例を示す図。

【図 19】画像ぼかし部の構成を示すブロック図。

【図 20】明度・色相・彩度変換部が変換する明度・色相・彩度を示す概念図。

【図 21】明度・色相・彩度変換部におけるニューラルネットワークの構成図。

【図 22】ニューラルネットワークの学習方法を説明する図。

【図 23】ニューラルネットワークの学習に用いるデータ例を示す図。

【図 24】明度・色相・彩度変換部の構成を示すブロック図。

【図 25】パターンマッチング部が識別するカラー画像の一例を示す図。

【図 26】パターンマッチング部で用いる辞書データの 1 カテゴリデータの一例を示す図。

【図 27】辞書データ記憶部が記憶する辞書データの配置例を示す図。

【図 28】紙幣識別の際の辞書データの配置例を示す図。

【図 29】パターンマッチング部の構成を示すブロック図。

ック図。

【図 3 1】本発明の他の実施例に係る画像入力装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図 3 2】紙幣識別の際の辞書データの配置例を示す図。

【図 3 3】画像出力制御部の変形例を示すブロック図。

【図 3 4】図 3 3 の画像出力制御部における画像データ記憶部に記憶される入力画像データとは異なる画像データの一例を示す図。

【符号の説明】

P …… 原稿

1 0 1 …… カラーラインセンサ (読取手段)

* 1 0 2 …… カラー画像入力部 (読取手段)

1 0 3 …… 画像データ記憶部

1 0 4 …… 原稿切出し部 (領域抽出手段)

1 0 5 …… 正規化変換部 (第 1 の変換手段)

1 0 6 …… 画像ぼかし部 (第 2 の変換手段)

1 0 7 …… 明度・色相・彩度変換部 (第 3 の変換手段)

1 0 8 …… 辞書データ記憶部 (基準色データ記憶手段)

1 0 9 …… パターンマッチング部 (識別手段)

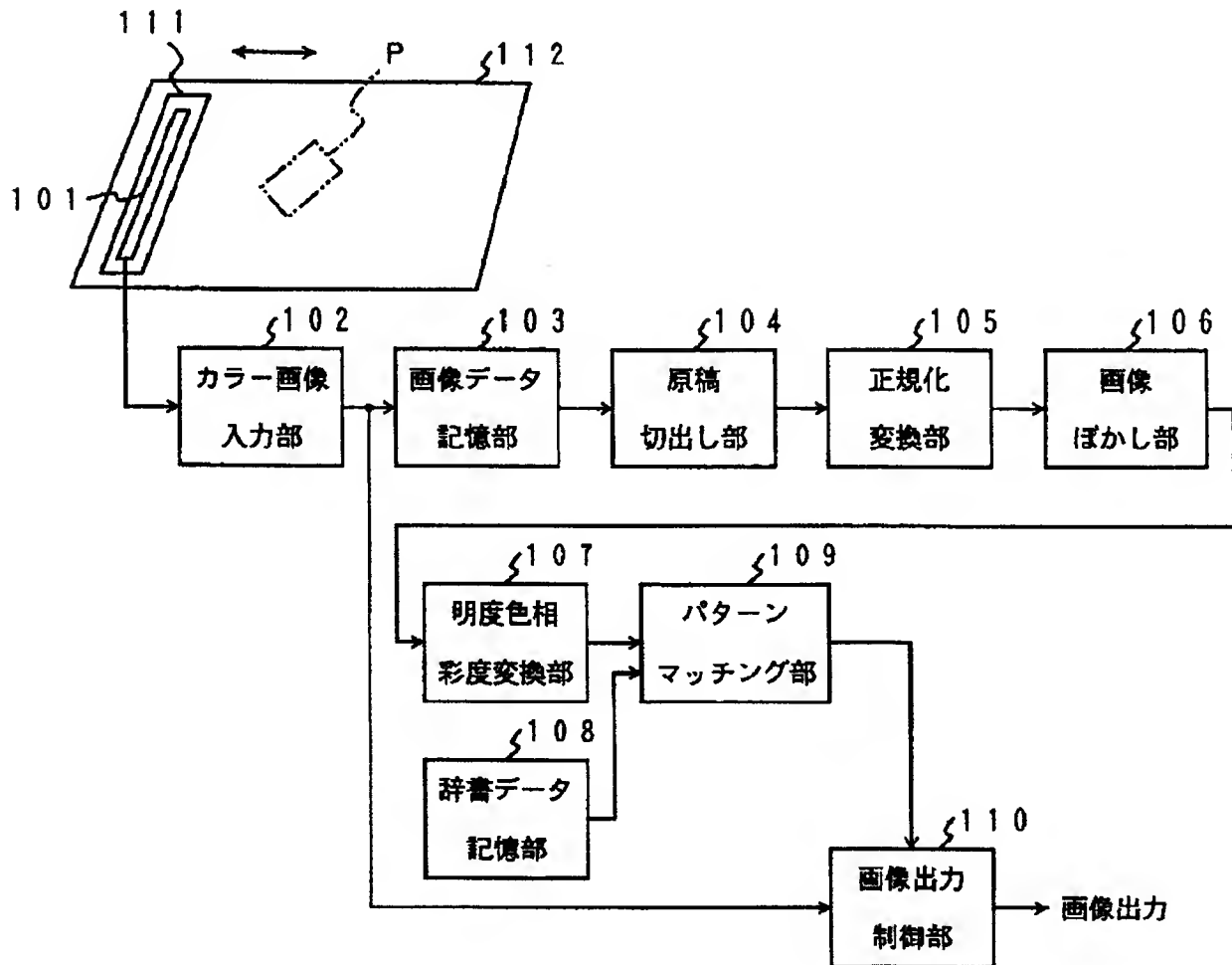
1 1 0 …… 画像出力制御部 (禁止手段、出力手段)

10 1 1 1 …… キャリッジ

1 1 2 …… 読取エリア (画像読取範囲)

*

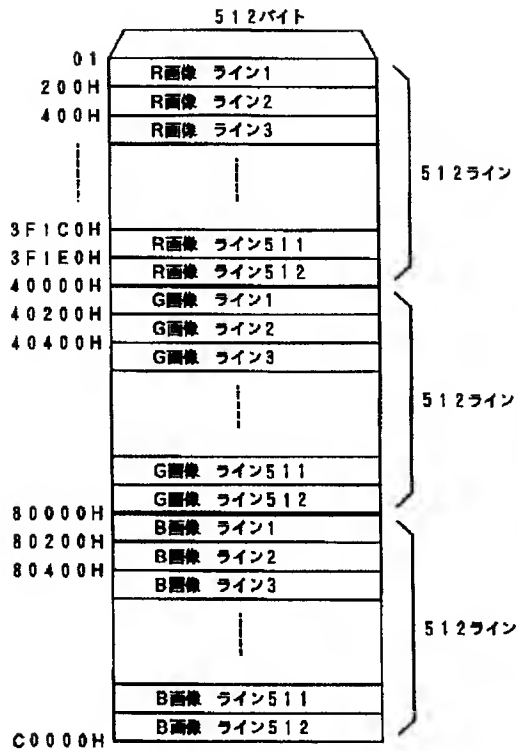
【図 1】



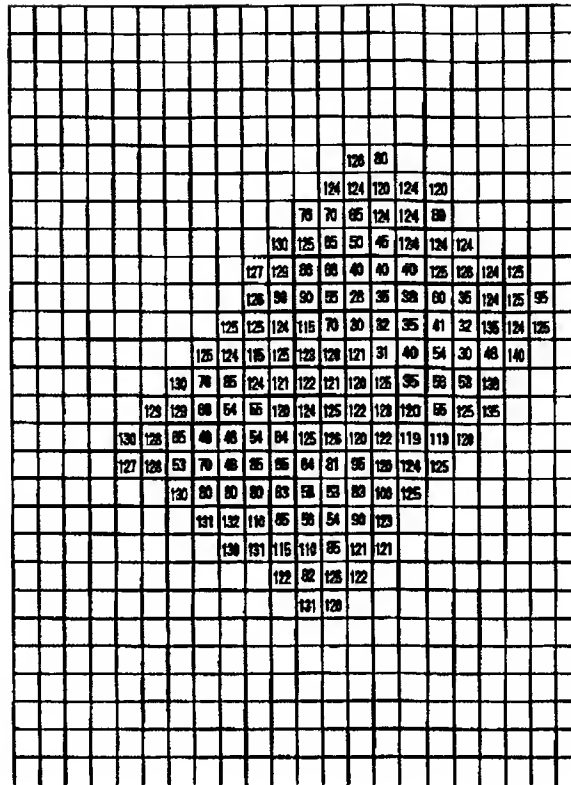
【図 16】

1/2	1/2	1	1/2	1/2
1/2	1/2	1	1/2	1/2
1	1	2	1	1
1/2	1/2	1	1/2	1/2
1/2	1/2	1	1/2	1/2

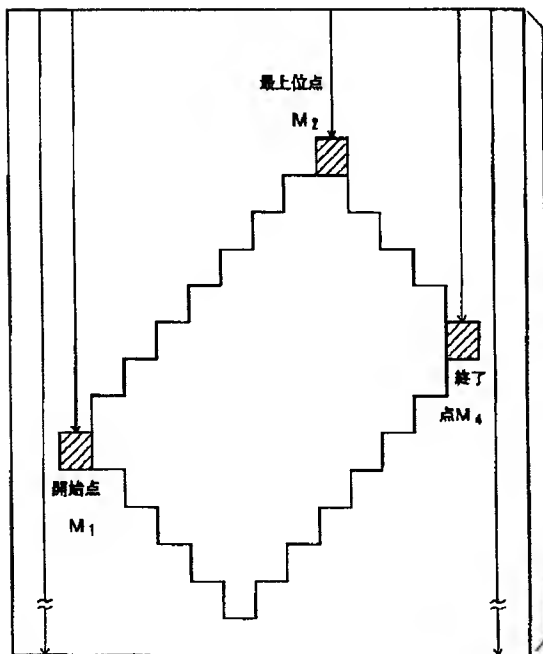
【図2】



【図3】



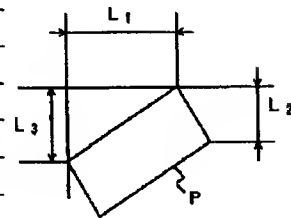
【図4】



【図5】

126	80	124	120	89	124	124	125	125	95
124	124	124	124	124	125	120	124	124	125
128	70	65	45	40	80	35	32	135	140
125	65	40	40	35	38	41	30	48	138
130	68	40	28	32	35	40	54	52	135
129	80	55	60	30	31	35	50	55	125
127	90	115	120	121	128	125	129	119	120
128	124	125	123	121	122	123	122	119	125
125	115	121	122	124	125	120	120	120	124
124	85	124	120	125	126	81	95	100	125
125	70	54	55	64	64	53	83	83	123
130	68	48	54	83	65	58	54	90	121
129	85	49	48	80	63	65	56	85	122
128	53	70	80	80	110	115	110	82	123
127	128	130	131	132	130	131	132	131	120

【図8】



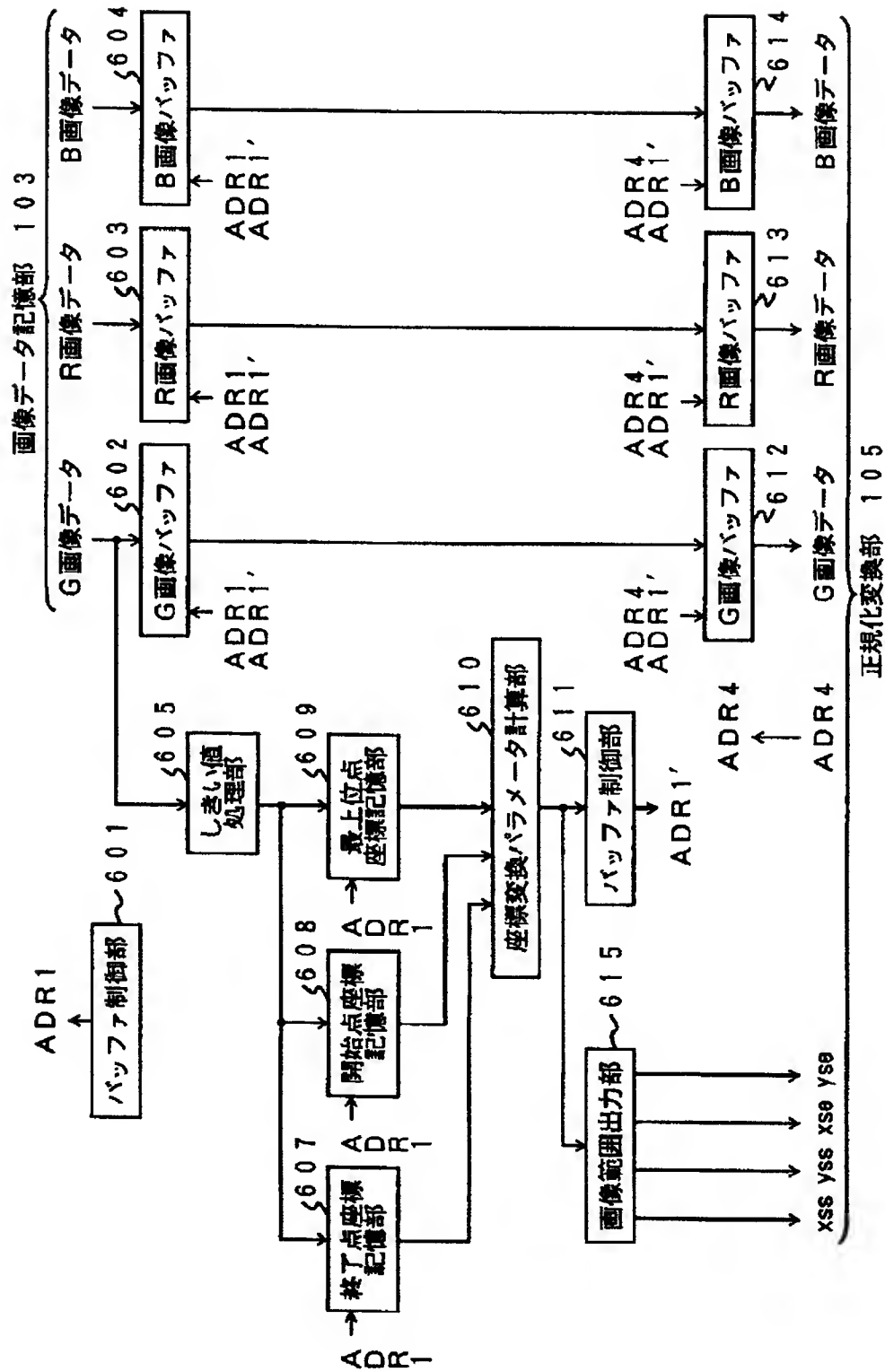
【図17】

7画素

47	66	65	66	62	78	52
68	70	57	58	58	90	86
81	51	37	35	41	63	76
70	77	68	62	69	84	82
84	118	122	122	122	120	81
77	117	122	122	112	115	81
67	76	80	82	73	93	77
65	56	61	71	60	84	75
66	73	81	95	99	98	76
53	76	79	82	84	81	53

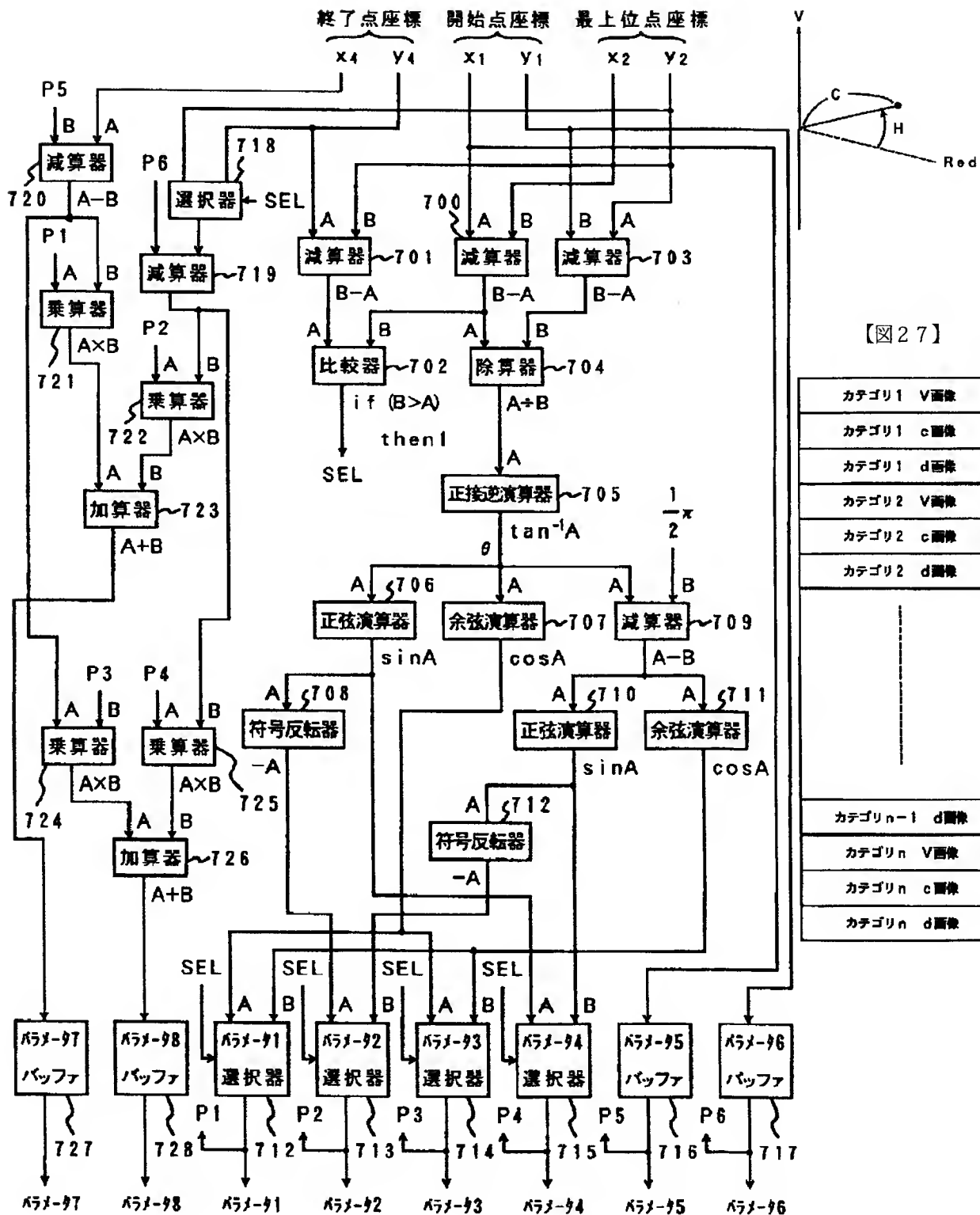
10画素

【図6】



【図7】

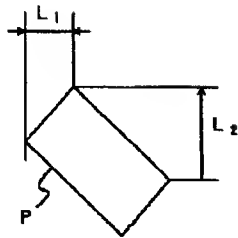
【図20】



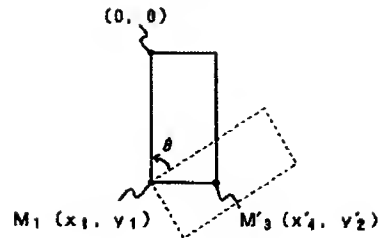
【図27】

カテゴリ1	V画像
カテゴリ1	c画像
カテゴリ1	d画像
カテゴリ2	V画像
カテゴリ2	c画像
カテゴリ2	d画像
カテゴリn-1	d画像
カテゴリn	V画像
カテゴリn	c画像
カテゴリn	d画像

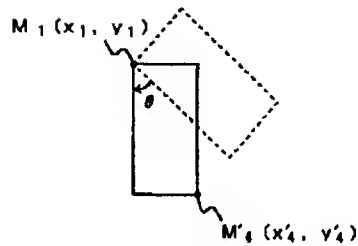
【図9】



【図10】



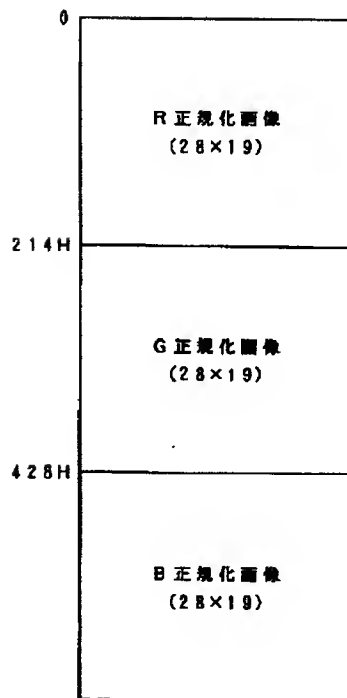
【図11】



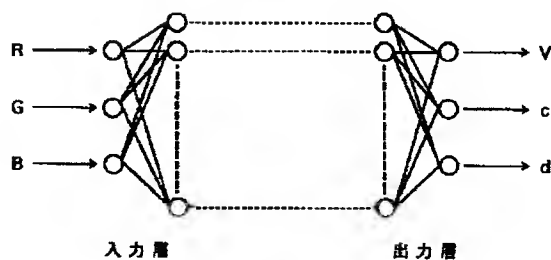
【図12】

128	80	80	124	124	120	120	89	89	124	124	124	124	125	125	125	125	95	95
124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	126	126	128	128	124	124	124	125	125
128	70	70	85	85	45	45	40	40	80	80	35	35	32	32	135	135	140	140
128	70	70	85	85	45	45	40	40	80	80	35	35	32	32	135	135	140	140
125	85	85	40	40	40	40	35	35	38	38	41	41	30	30	48	48	138	138
125	85	85	40	40	40	40	35	35	38	38	41	41	30	30	48	48	138	138
130	88	88	40	40	28	28	32	32	35	35	40	40	54	54	52	52	135	135
130	88	88	40	40	28	28	32	32	35	35	40	40	54	54	52	52	135	135
129	88	88	55	55	70	70	30	30	31	31	35	35	58	58	55	55	125	125
129	88	88	55	55	70	70	30	30	31	31	35	35	58	58	55	55	125	125
127	90	90	115	115	120	120	121	121	120	120	125	125	120	120	115	115	120	120
127	90	90	115	115	120	120	121	121	120	120	125	125	120	120	115	115	120	120
120	124	124	125	125	123	123	121	121	122	122	123	123	122	122	119	119	125	125
120	124	124	125	125	123	123	121	121	122	122	123	123	122	122	119	119	125	125
125	115	115	121	121	122	122	124	124	125	125	120	120	120	120	120	120	124	124
125	115	115	121	121	122	122	124	124	125	125	120	120	120	120	120	120	124	124
124	85	85	124	124	120	120	125	125	128	128	81	81	95	95	100	100	125	125
124	85	85	124	124	120	120	125	125	128	128	81	81	95	95	100	100	125	125
125	70	70	54	54	55	55	84	84	84	84	83	83	83	83	83	83	123	123
125	70	70	54	54	55	55	84	84	84	84	83	83	83	83	83	83	123	123
130	88	88	48	48	54	54	83	83	85	85	58	58	54	54	90	90	121	121
130	88	88	48	48	54	54	83	83	85	85	58	58	54	54	90	90	121	121
123	85	85	49	49	48	48	80	80	83	83	85	85	58	58	55	55	122	122
123	85	85	49	49	48	48	80	80	83	83	85	85	58	58	55	55	122	122
128	83	83	70	70	80	80	80	80	110	110	115	115	110	110	82	82	123	123
128	83	83	70	70	80	80	80	80	110	110	115	115	110	110	82	82	123	123
127	128	128	130	130	131	131	132	132	130	130	131	131	132	132	131	131	129	129
127	128	128	130	130	131	131	132	132	130	130	131	131	132	132	131	131	129	129

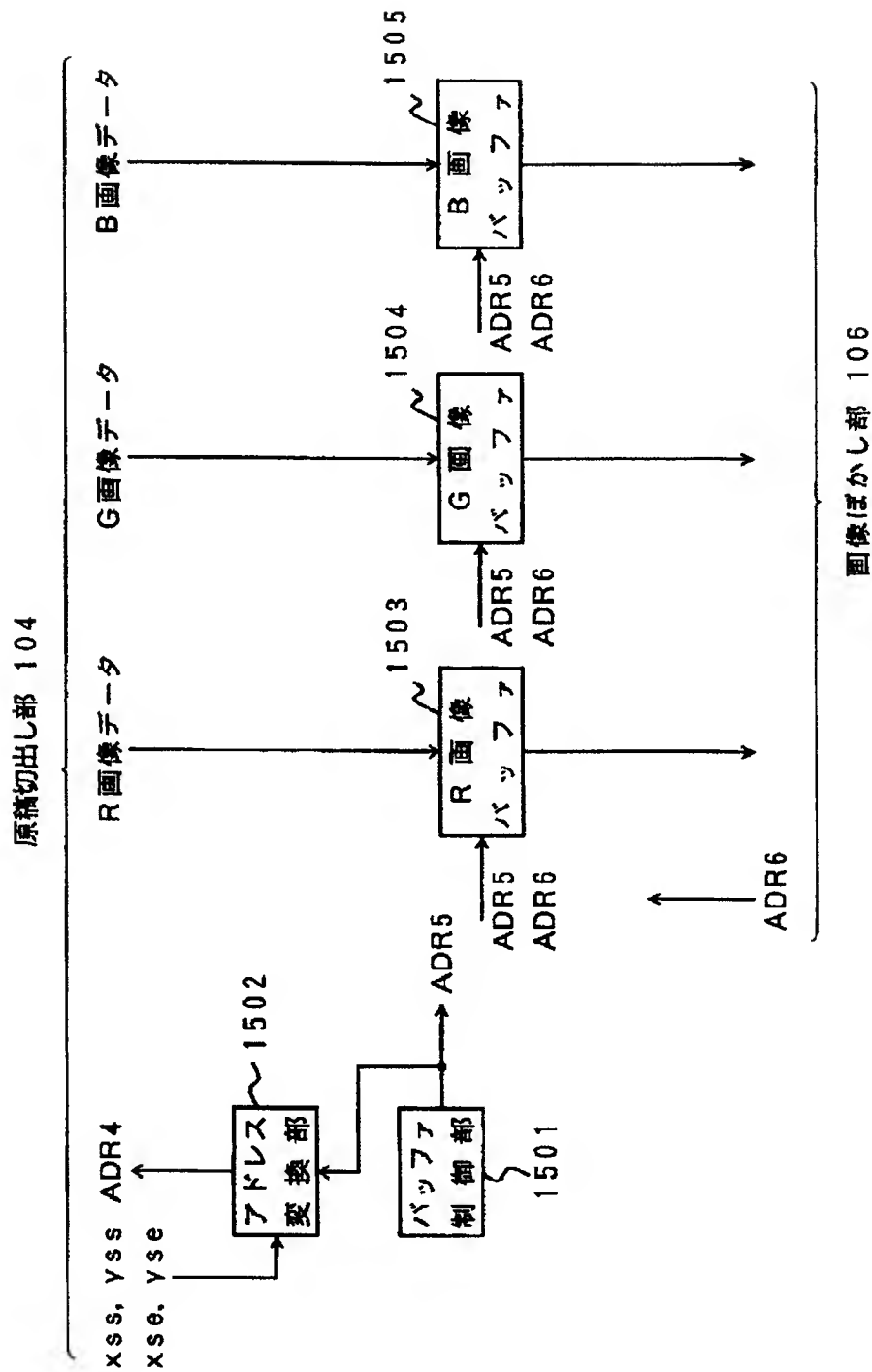
【図13】



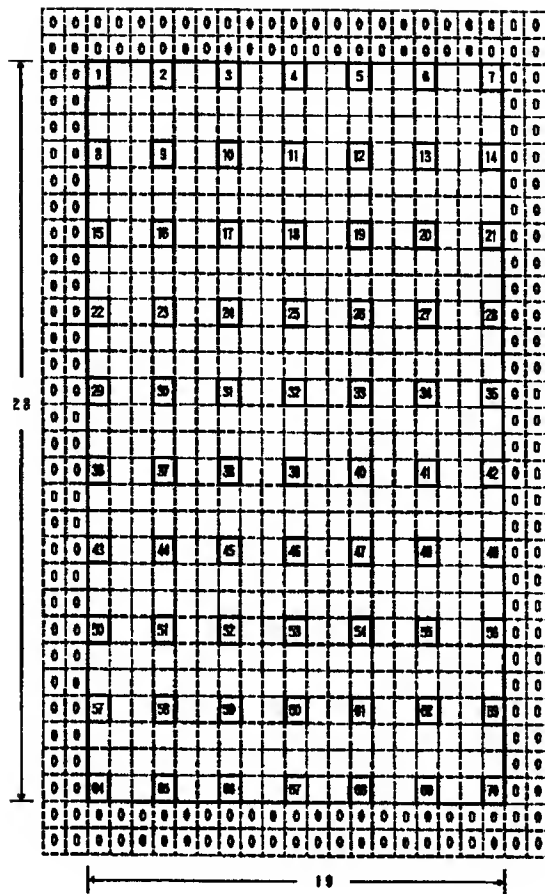
【図21】



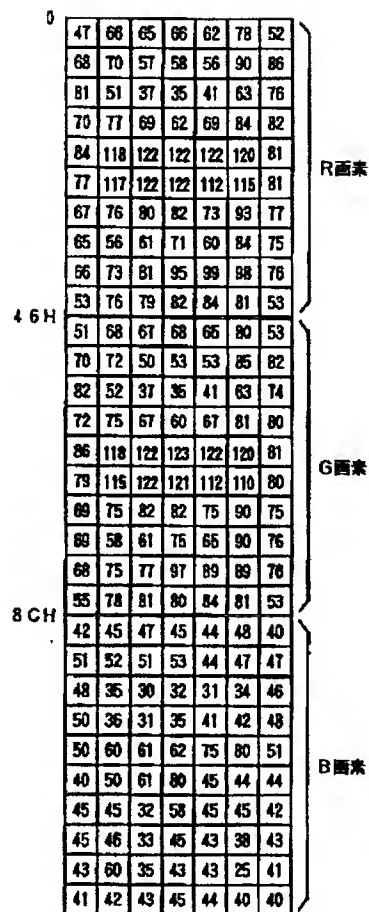
【図14】



【図15】



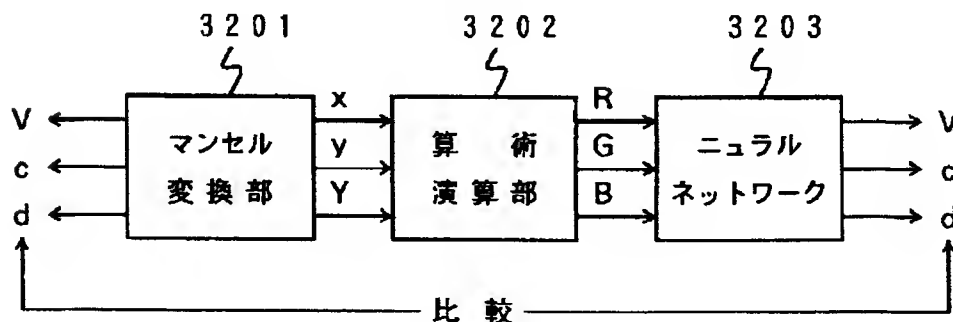
【図18】



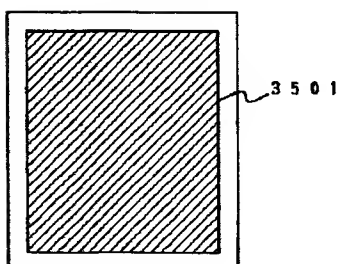
【図28】

千円札	V画像
千円札	c画像
千円札	d画像
千円札 (逆)	V画像
千円札 (逆)	c画像
千円札 (逆)	d画像
五千円札	V画像
五千円札	c画像
五千円札	d画像
五千円札 (逆)	V画像
五千円札 (逆)	c画像
五千円札 (逆)	d画像
一万円札	V画像
一万円札	c画像
一万円札	d画像
一万円札 (逆)	V画像
一万円札 (逆)	c画像
一万円札 (逆)	d画像

【図22】



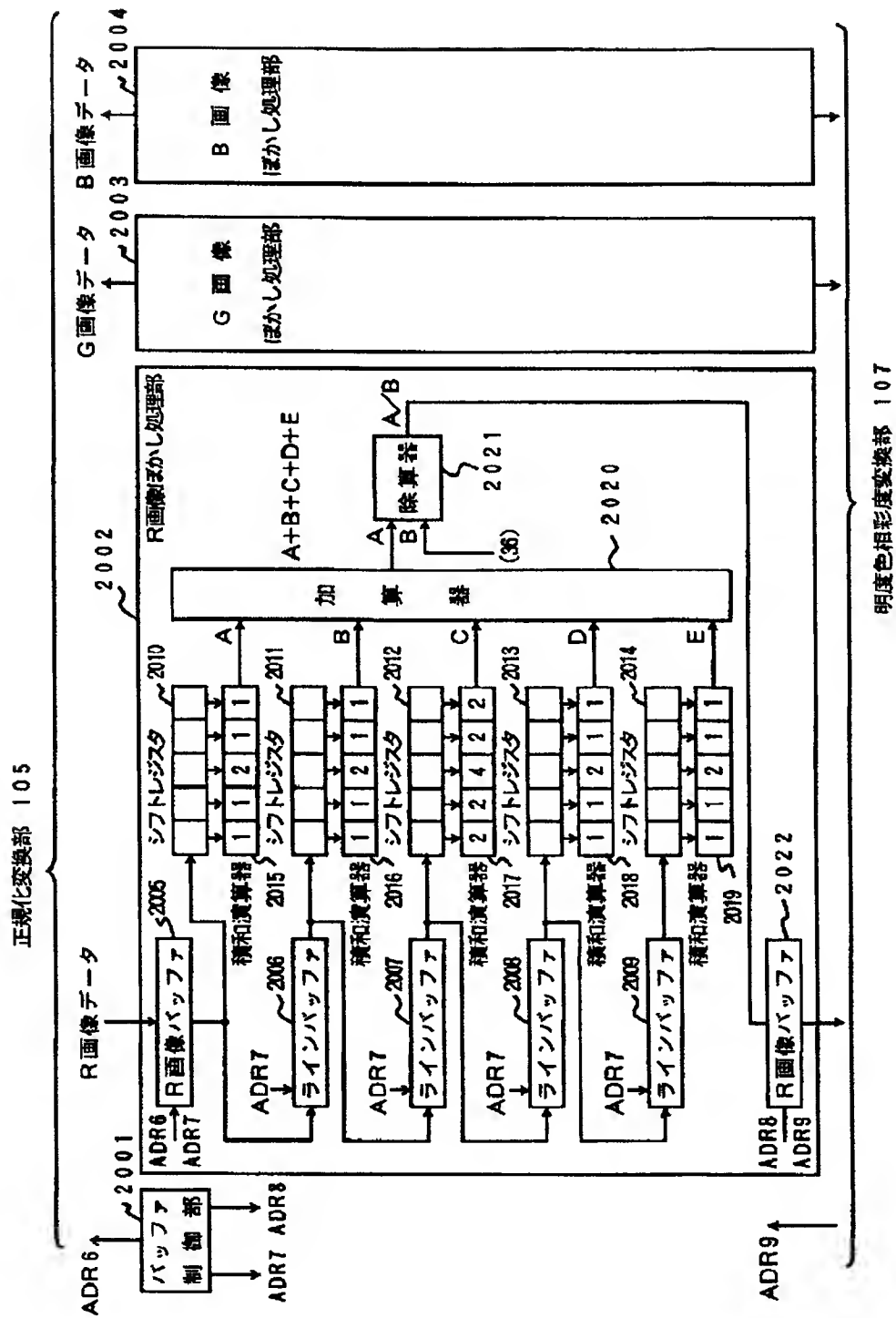
【図34】



【図32】

千円札	R画像
千円札	G画像
千円札	B画像
千円札 (逆)	R画像
千円札 (逆)	G画像
千円札 (逆)	B画像
五千円札	R画像
五千円札	G画像
五千円札	B画像
五千円札 (逆)	R画像
五千円札 (逆)	G画像
五千円札 (逆)	B画像
一万円札	R画像
一万円札	G画像
一万円札	B画像
一万円札 (逆)	R画像
一万円札 (逆)	G画像
一万円札 (逆)	B画像

【図19】



【図23】

V	C	H	Y	x	y
9	6	$2.5R = \frac{39}{40} \times 2\pi$	78.66	0.3665	0.3183
9	4	2.5R	78.66	0.3445	0.3179
9	2	2.5R	78.66	0.3220	0.3168
9	1	2.5R	78.66	—	—
8	10	2.5R	59.10	0.4125	0.3160
8	8	2.5R	59.10	0.3900	0.3171
8	6	2.5R	59.10	0.3071	0.3175
:	:	:	:	:	:

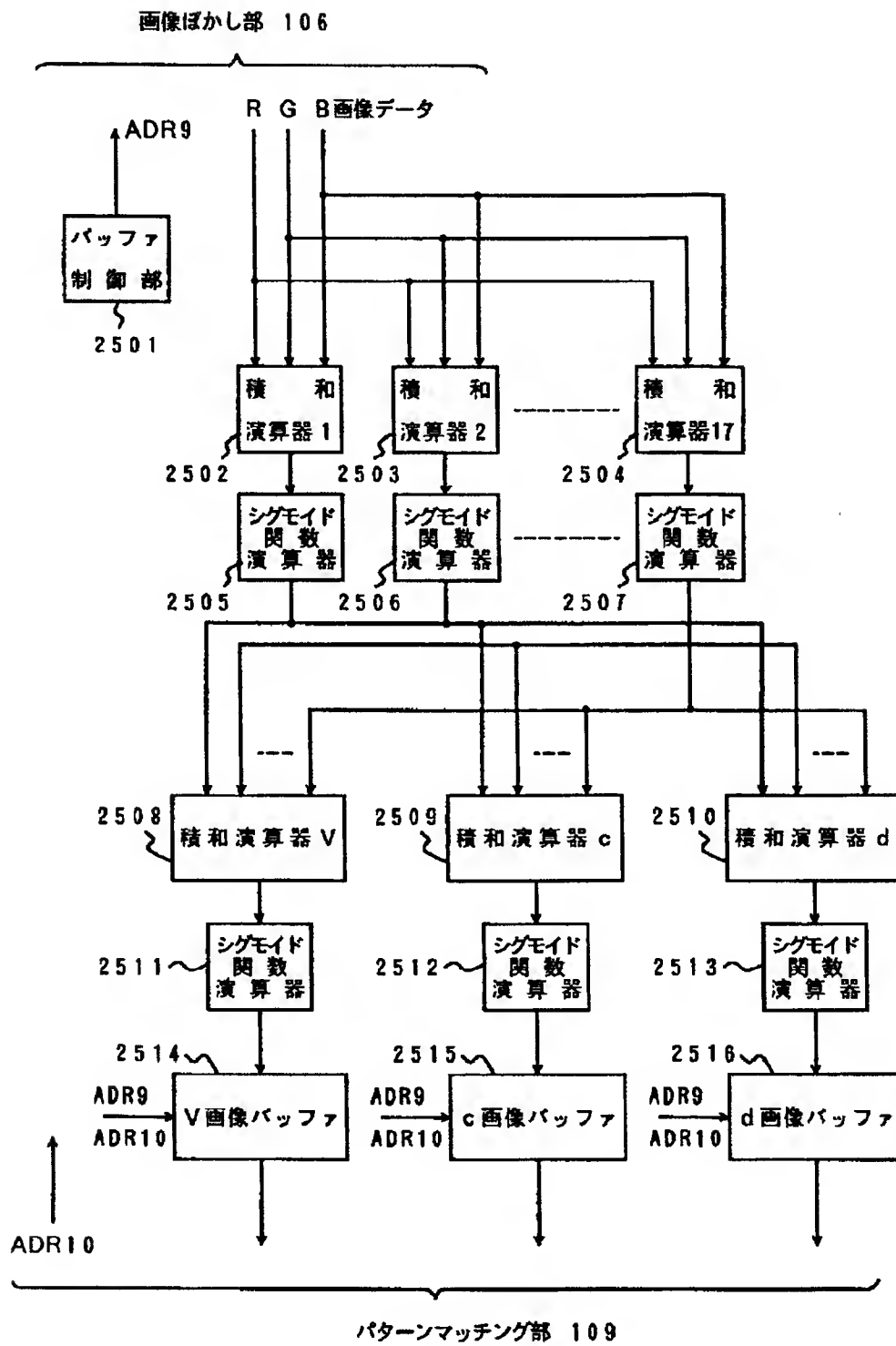
【図25】

6	13	13	13	13	13	6
9	17	21	26	31	30	17
9	17	32	45	52	57	28
10	24	35	42	66	81	28
12	30	41	52	88	119	35
14	32	45	55	91	125	30
11	25	51	55	118	121	31
11	27	44	45	59	63	23
9	15	15	15	15	17	12
6	13	13	13	13	13	6
128	128	128	128	128	128	128
128	131	131	131	128	115	129
128	131	132	131	118	116	129
128	131	132	132	117	117	129
128	131	132	132	116	116	129
128	129	130	127	115	115	129
128	127	129	126	119	119	128
128	126	126	126	121	121	128
128	127	126	125	125	125	128
128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128
128	128	129	129	129	135	128
128	128	129	129	130	136	126
128	129	129	135	136	137	126
128	120	115	135	136	138	126
128	120	109	107	131	137	128
128	111	109	107	145	138	128
128	111	110	128	137	135	128
128	111	110	129	131	131	128
128	128	128	128	128	128	128

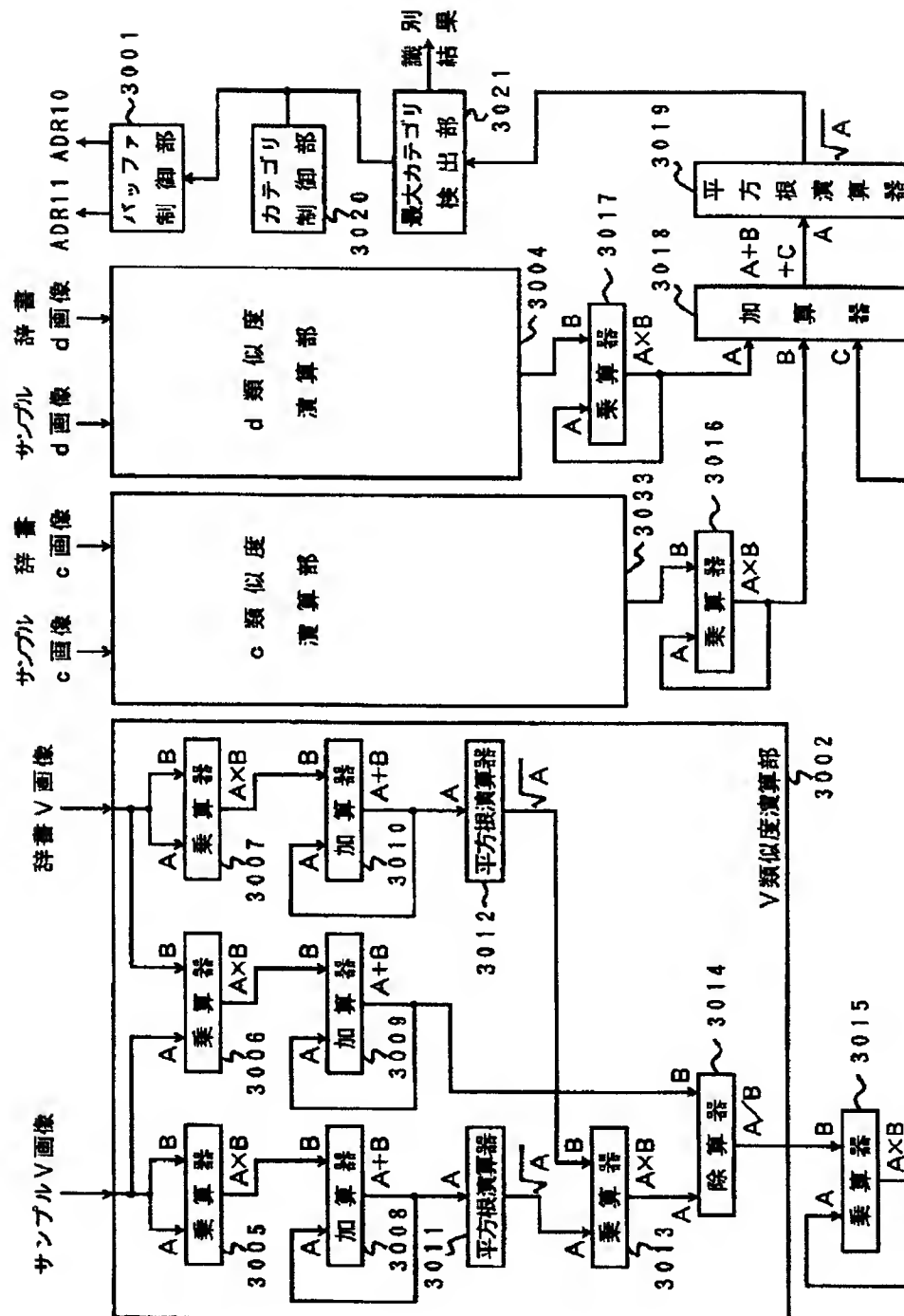
【図26】

7	15	15	15	15	15	7
10	18	23	27	33	32	18
10	18	35	47	53	59	29
11	26	38	45	70	83	29
13	31	43	55	91	121	36
15	33	48	57	96	127	37
12	28	53	57	121	124	32
12	29	46	48	61	65	32
10	17	17	17	17	19	24
7	15	15	15	15	15	7
128	128	128	128	128	128	128
128	133	141	129	129	129	128
128	133	141	138	131	130	128
128	132	138	142	137	129	128
128	128	135	138	143	104	128
128	125	128	135	129	105	128
128	125	130	128	115	120	128
128	126	136	137	120	115	128
128	127	130	130	128	120	128
128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128
128	130	130	135	129	130	128
128	125	125	124	124	121	128
128	120	118	109	131	121	128
128	118	109	113	130	121	128
128	109	112	111	131	121	128
128	113	112	115	130	121	128
128	111	115	128	131	121	128
128	130	131	130	130	121	128
128	128	128	128	128	128	128

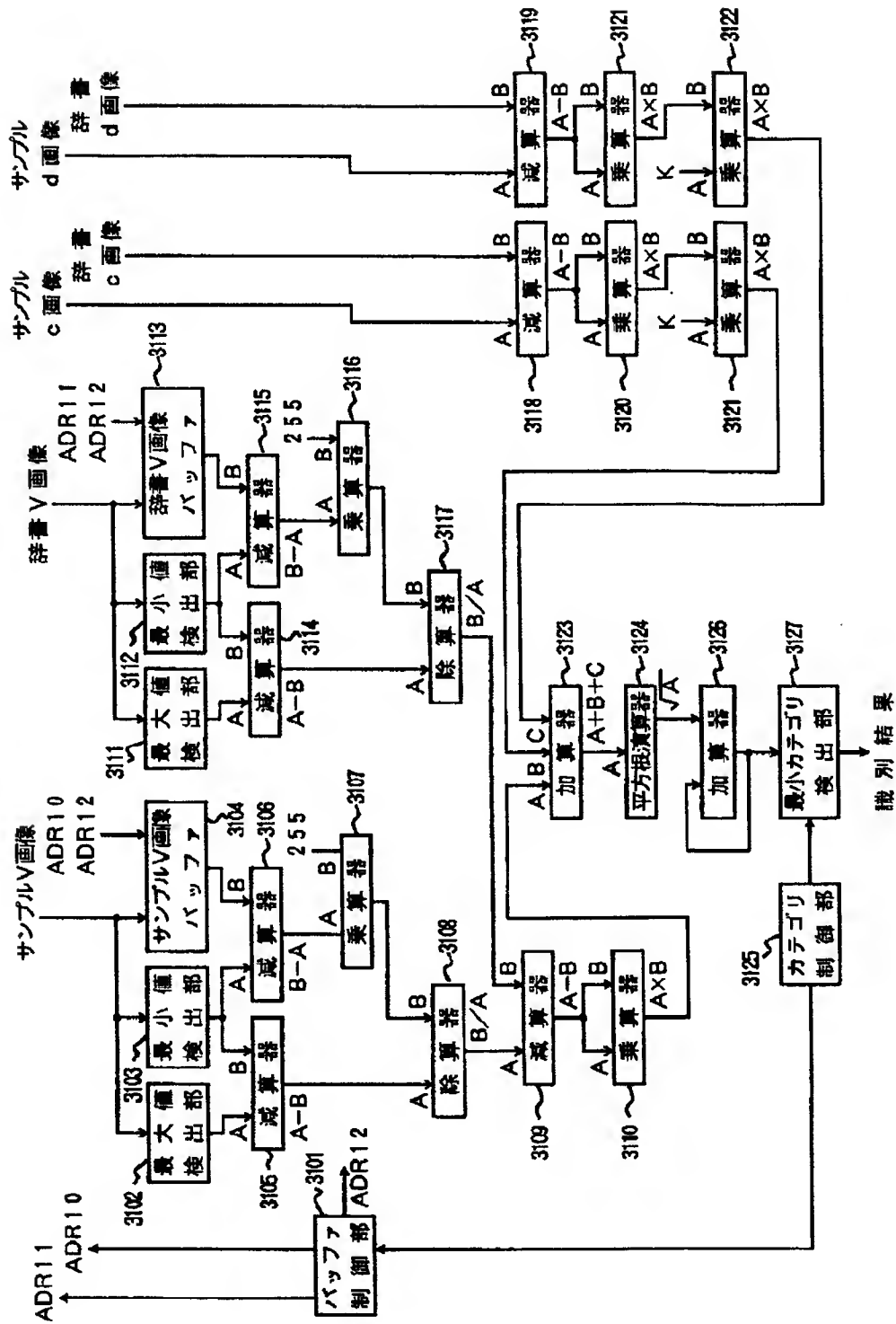
【図24】



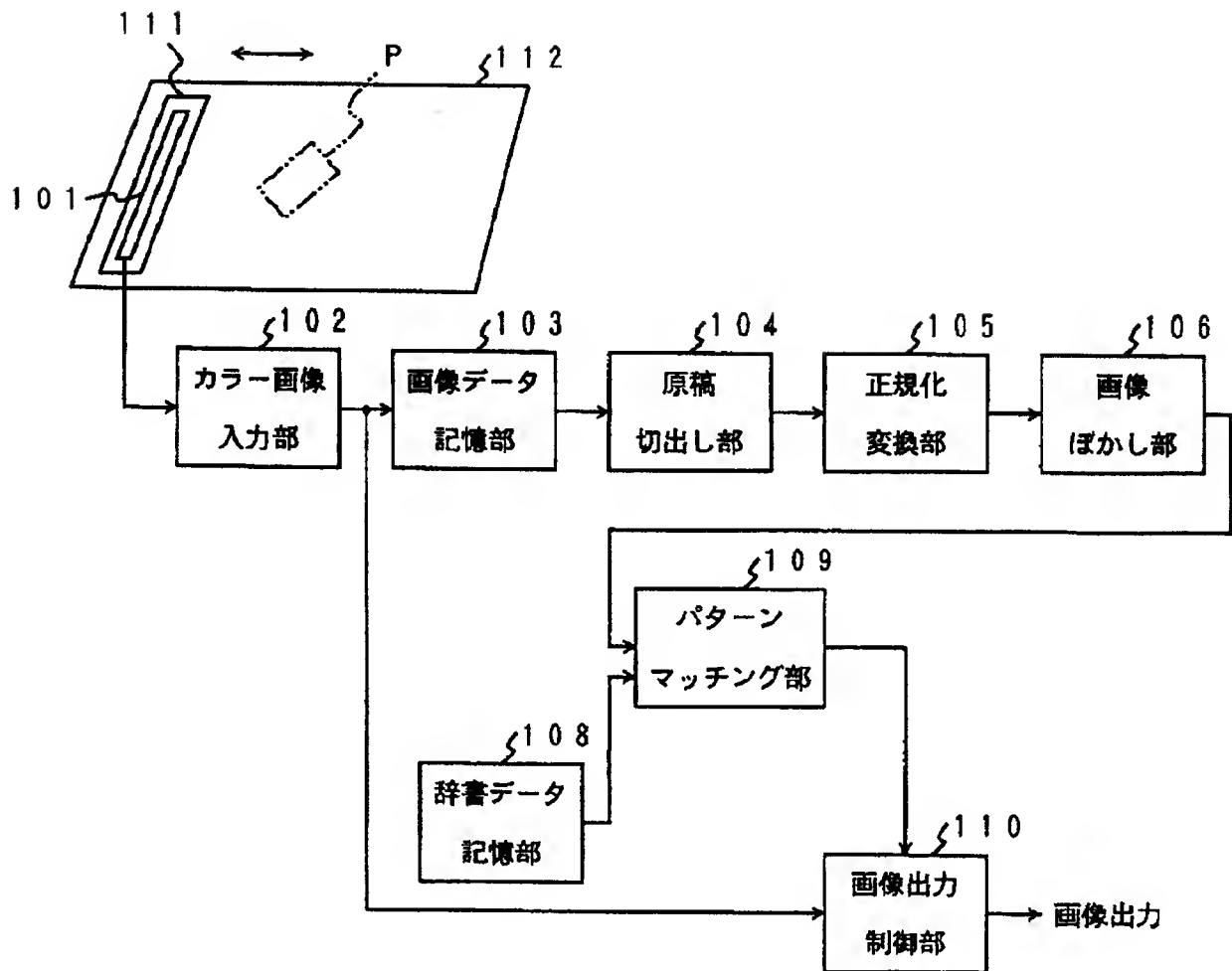
【図29】



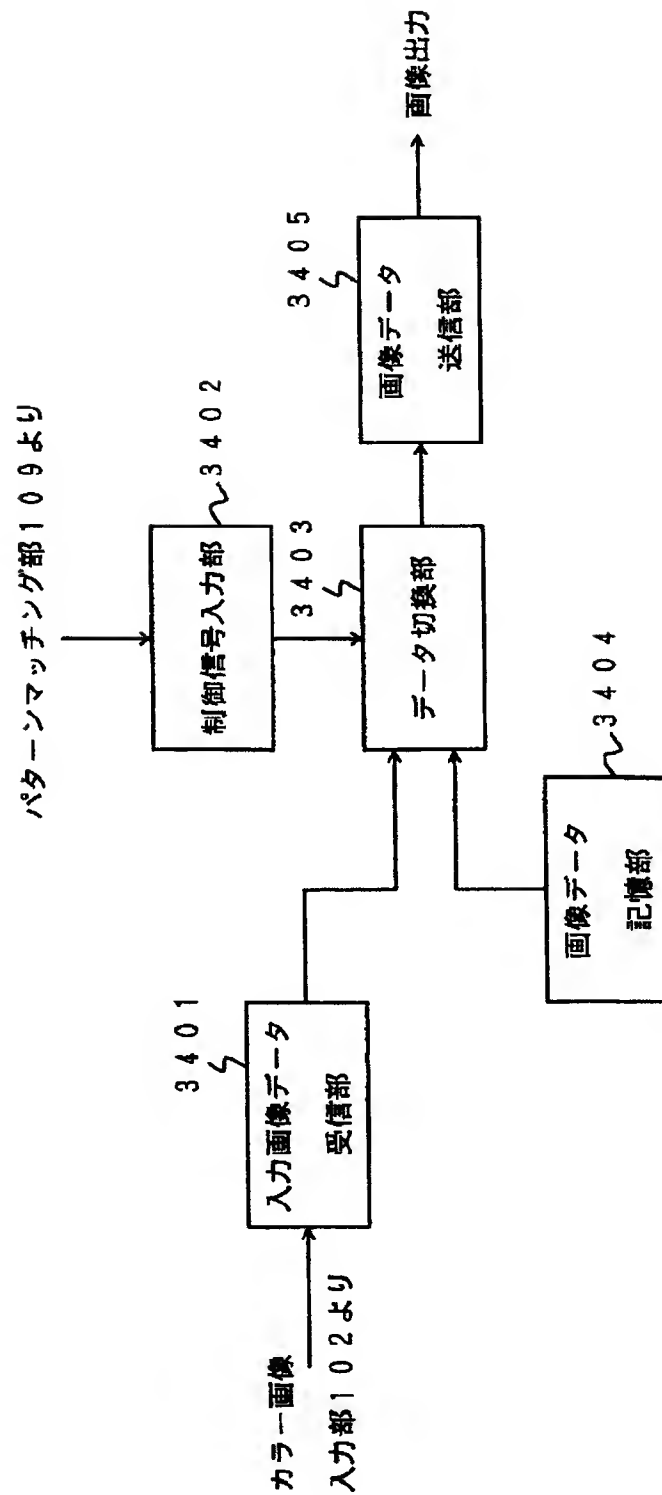
【図30】



【図31】



【図33】



フロントページの続き

(25)

特開平7-162677

G 0 7 D 7/00

E

9287-5L

G 0 6 F 15/62

4 1 0 Z

15/64

3 1 0